

#7

Patent  
Attorney's Docket No. 033211-021

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Takeshi WADA et al.	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: February 25, 2002	)	
	)	
For: HEAD SLIDER WITH PRECISE	)	
POSITIONING ACTUATOR AND	)	
MANUFACTURING METHOD OF THE	)	
HEAD SLIDER	)	
	)	

jc971 U.S. PTO  
10/081236  
02/25/02

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

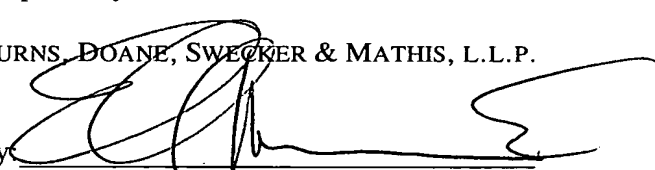
Japanese Patent Application No. 51998/2001

Filed: February 27, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By   
Ellen Marcie Emas  
Registration No. 32,131

Date: February 25, 2002

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Jc971 U.S. PTO  
10/081236  
02/25/02

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:	February 27, 2001
Application Number:	051998/2001
[ST.10/C]:	[JP2001-051998]
Applicant(s):	TDK Corporation SAE Magnetics (H.K.) Ltd.

January 29, 2002

Commissioner,  
Patent Office

Kozo OIKAWA (Official Seal)

Certificate Issuance No.2002-3002104

[Document] Application for Patent  
[Reference Number] 02432  
[Filing Date] February 27, 2001  
[Recipient] Commissioner, Patent Office  
[IPC Number] G11B 21/21  
[Inventor(s)]  
    [Address] c/o TDK Corporation  
                    1-13-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo  
    [Name] Takeshi WADA  
[Inventor(s)]  
    [Address] c/o TDK Corporation  
                    1-13-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo  
    [Name] Takashi HONDA  
[Inventor(s)]  
    [Address] c/o TDK Corporation  
                    1-13-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo  
    [Name] Norikazu OTA  
[Inventor(s)]  
    [Address] c/o SAE Magnetism (H.K.) Ltd.  
                    SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent,  
                    Kwai Chung, N.T., Hong Kong  
    [Name] Masashi SHIRAIISHI  
[Applicant]  
[Identification Number] 000003067  
    [Name] TDK Corporation  
[Applicant]  
[Identification Number] 500393893  
    [Name] SAE Magnetism (H.K.) Ltd.  
[Attorney]  
    [Identification Number] 100074930  
    [Patent Attorney]  
    [Name] Keiichi YAMAMOTO  
[General Fee]  
    [Deposition Account Number] 001742  
    [Amount] 21,000 yen  
[List of Attached Document]  
    [Document] Specification 1  
    [Document] Drawings 1  
    [Document] Abstract 1  
[Necessity of Proof] Necessary

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO  
10/081236  
02/25/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-051998

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-051998 ]

出 願 人

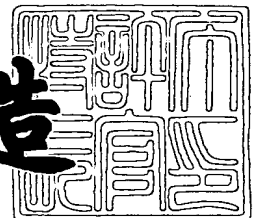
Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社  
新科實業有限公司

2002年 1月29日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3002104

【書類名】 特許願

【整理番号】 02432

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 21/21

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

    【氏名】 和田 健

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

    【氏名】 本田 隆

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

    【氏名】 太田 憲和

【発明者】

    【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街38-42號 新科工業中心 新科實業有限公司内

    【氏名】 白石 一雅

【特許出願人】

    【識別番号】 000003067

    【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 500393893

    【氏名又は名称】 新科實業有限公司

【代理人】

    【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ及び該スライダの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つのヘッド素子を浮上面とは略垂直方向の一方の面上に有している薄い平板形状のヘッド部と、該ヘッド部の該一方の面とは反対側の他方の面側に位置していると共に該ヘッド部に一体的に固着されており、前記ヘッド素子の微小位置決めを行うためのアクチュエータ部とを備えたことを特徴とする微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ。

【請求項 2】 前記浮上面が、前記アクチュエータ部に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 3】 前記アクチュエータ部が、前記ヘッド部の前記他方の面に固着されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 4】 前記アクチュエータ部が、基材部と、該基材部上に積層されたアクチュエータ層とを有しており、該アクチュエータ層の該基材部とは反対側の面が前記ヘッド部の前記他方の面に固着されていることを特徴とする請求項 3 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 5】 前記浮上面が、前記基材部に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 6】 前記アクチュエータ部が、前記ヘッド部の両側端部に固着されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 7】 前記アクチュエータ部が、駆動信号に従って変位する先端部に前記ヘッド部の前記両側端部が固着された 1 対の可動アーム部と、該可動アーム部間に離隔して設けられた静止部とを備えていることを特徴とする請求項 6 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 8】 前記浮上面が、前記静止部に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 9】 支持機構に固定される基部を備えており、前記可動アーム部が該基部から前記浮上面に沿って突出していることを特徴とする請求項 7 又は 8

に記載のヘッドスライダ。

【請求項 1 0】 前記可動アーム部が、アーム部材と、該アーム部材の面上に積層又は接着された圧電素子部材とを備えていることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 1 1】 前記ヘッド素子が薄膜磁気ヘッド素子であることを特徴とする請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 1 2】 ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド素子を形成した後、該一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄いヘッド素子用基板を形成し、該薄いヘッド素子用基板を複数の部材に切断分離し、切断分離して得た各部材の前記他方の面側に位置するように、微小位置決めアクチュエータ部を形成した部材を該切断分離して得た各部材に一体的に固着することを特徴とする微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法。

【請求項 1 3】 前記薄いヘッド素子用基板を個々のヘッド部に切断分離し、該切断分離して得たヘッド部の前記他方の面側に位置するように、アクチュエータ部を該切断分離して得たヘッド部に一体的に固着してヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 2 に記載の製造方法。

【請求項 1 4】 基材部上にアクチュエータ層が設けられている前記アクチュエータ部の該アクチュエータ層側の面を前記切断分離して得たヘッド部の前記他方の面に固着してヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 3 に記載の製造方法。

【請求項 1 5】 駆動信号に従って変位する先端部を有する 1 対の可動アーム部と、該可動アーム部間に離隔して設けられた静止部とを備えた前記アクチュエータ部を用意し、該アクチュエータ部の該可動アーム部の先端部に前記切断分離して得たヘッド部の側端部を固着してヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 3 に記載の製造方法。

【請求項 1 6】 前記アクチュエータ部が、支持機構に固定するための基部から前記可動アーム部が突出するように形成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の製造方法。

【請求項 1 7】 前記可動アーム部が、アーム部材の面上に圧電素子部材を



積層又は接着して形成されていることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 に記載の製造方法。

【請求項 1 8】 前記薄いヘッド素子用基板を複数のヘッド素子が列状に並ぶ複数の第 1 のバー部材に切断分離し、該第 1 のバー部材の前記他方の面側に位置するように、複数のアクチュエータ部が列状に並ぶ第 2 のバー部材を該第 1 のバー部材に一体的に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 2 に記載の製造方法。

【請求項 1 9】 基材部上にアクチュエータ層を設けられている前記第 2 のバー部材の該アクチュエータ層側の面を前記第 1 のバー部材の前記他方の面に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 8 に記載の製造方法。

【請求項 2 0】 駆動信号に従って変位する先端部を有する 1 対の可動アーム部領域と、該可動アーム部領域間に離隔して設けられた静止部領域とを有する前記第 2 のバー部材を用意し、該第 2 のバー部材の該可動アーム部領域の先端部に前記第 1 のバー部材の側端部を固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 1 8 に記載の製造方法。

【請求項 2 1】 前記第 2 のバー部材が、支持機構に固定するための基部領域から前記可動アーム部領域が突出するように形成されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の製造方法。

【請求項 2 2】 前記可動アーム部領域が、アーム部材の面上に圧電素子部材を積層又は接着して形成されていることを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載の製造方法。

【請求項 2 3】 ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド素子を形成した後、該一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄いヘッド素子用基板を形成し、該薄いヘッド素子用基板の前記他方の面に複数の微小位置決めアクチュエータ部を形成したアクチュエータ用基板を一体的に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることを特徴とする微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法。

【請求項 2 4】 基材部上にアクチュエータ層が設けられている前記アクチ

ユエータ用基板の該アクチュエータ層側の面を前記薄いヘッド素子用基板の前記他方の面に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることを特徴とする請求項 2 3 に記載の製造方法。

【請求項 2 5】 個々のヘッドスライダの前記アクチュエータ部に浮上面を形成することを特徴とする請求項 1 3 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 2 6】 ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド素子を形成した後、該ヘッド素子用基板を複数の部材に切断分離し、切断分離して得た各部材の該一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄い部材を得、該薄い部材の前記他方の面側に位置するように、微小位置決めアクチュエータ部を形成した部材を該薄い部材に一体的に固着することを特徴とする微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法。

【請求項 2 7】 前記ヘッド素子が薄膜磁気ヘッド素子であることを特徴とする請求項 1 2 から 2 6 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜磁気ヘッド素子又は光ヘッド素子等のヘッド素子の微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ及びこのヘッドスライダの製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

磁気ディスク装置では、サスペンションの先端部に取り付けられた磁気ヘッドスライダを、回転する磁気ディスクの表面から浮上させ、その状態で、この磁気ヘッドスライダに搭載された薄膜磁気ヘッド素子により磁気ディスクへの記録及び／又は磁気ディスクからの再生が行われる。

【0 0 0 3】

近年、磁気ディスク装置の大容量化及び高密度記録化に伴い、ディスク半径方向（トラック幅方向）の密度の高密度化が進んできており、従来のごときボイス

コイルモータ（以下VCMと称する）のみによる制御では、磁気ヘッドの位置を正確に合わせることが難しくなっている。

## 【0004】

磁気ヘッドの精密位置決めを実現する手段の一つとして提案されているのが、従来のVCMよりさらに磁気ヘッドスライダ側にもう1つのアクチュエータ機構を搭載し、VCMで追従しきれない微細な精密位置決めを、そのアクチュエータによって行う技術である（例えば、特開平6-259905号公報、特開平6-309822号公報、特開平8-180623号公報参照）。

## 【0005】

この種のアクチュエータとして、ロードビーム型アクチュエータ、ピギーバック型アクチュエータ等の種々の構造のものが存在する。

## 【0006】

ロードビーム型アクチュエータは、サスペンションのロードビーム上に2つのPZTを搭載し、これらPZTを互いに補助し合うように駆動してロードビームを変位させこれに取り付けられている磁気ヘッドスライダを微小変位させるものである。

## 【0007】

一方、ピギーバック型アクチュエータは、サスペンションに固定される一方の端部と、磁気ヘッドスライダに固定される他方の端部と、これら端部を連結するピラー状の変位発生部とをPZTによりI字形状に一体形成してなるものであり、PZTを駆動することによって磁気ヘッドスライダ全体を直接的に微小変位させるものである。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の微小精密位置決め用アクチュエータは、サスペンション全体又は磁気ヘッドスライダ全体を変位させるものであるため、変位部の質量が大きく、このため、①アクチュエータを構成する材料に非常に大きな変位発生力を持つものを用いなければならないので材料が特定されてしまう、②大きな変位を発生するためアクチュエータに高い駆動電圧を印加する必要があるので、磁気ヘッド

素子の電磁変換特性に悪影響を与えるおそれがある、③使用する材料及び構造が特定されてしまうので駆動部の形状や駆動方向等が決まってしまう、アクチュエータ形状の設計における自由度が非常に低い、④機械的共振が比較的低い周波数で発生するためサスペンションの振動特性が悪化する、等の種々の問題が生じていた。

## 【0009】

また、従来の微小精密位置決め用アクチュエータは、磁気ヘッドスライダ全体を動かして磁気ヘッド素子を微小変位させるものであるため、磁気ヘッド素子を変位させるとスライダの浮上面（ABS）も姿勢変化する可能性があり、浮上特性に悪影響を生じさせることが考えられる。

## 【0010】

変位部の質量を低減化するために、アクチュエータを磁気ヘッドスライダ内部に埋め込んだ構造も提案されている（植松 幸弘、「磁気ディスク装置とピギーバックアクチュエータ」、エレクトロニクス、pp. 46～48、1998年9月号）。

## 【0011】

しかしながら、この構造は、磁気ヘッド素子を集積製造する際にアクチュエータ構造をも同時に集積する必要があり、磁気ヘッド素子の製造工程を根本から大きく変えることが要求されるため採用することは非常に難しい。しかも、アクチュエータの変位量が非常に小さいため、実用的でない。

## 【0012】

従って本発明は、従来技術の上述した問題点を解消するものであり、その目的は、ヘッド素子の製造工程を変更することなく変位部の質量低減化を図れる微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ及びこのヘッドスライダの製造方法を提供することにある。

## 【0013】

本発明の他の目的は、ヘッド素子の製造工程を変更することなく十分な変位量を得ることのできる微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ及びこのヘッドスライダの製造方法を提供することにある。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、少なくとも1つのヘッド素子をABSとは略垂直方向の一方の面上に有している薄い平板形状のヘッド部と、ヘッド部のこの一方の面とは反対側の他方の面側に位置していると共にヘッド部に一体的に固着されており、ヘッド素子の微小位置決めを行うためのアクチュエータ部とを備えた微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダが提供される。

## 【0015】

ヘッド部をABSとは略垂直方向の一方の面上にヘッド素子を設けた薄い平板形状に形成し、その薄い平板形状の反対面側でアクチュエータ部が一体的に固着されているため、アクチュエータ部の駆動する変位部の質量が非常に小さくなり、しかもヘッド素子は通常の製造工程でヘッド部に形成可能である。また、アクチュエータ部は、ヘッド部に固着される独立構造であるため、充分な変位量のものを用意することができる。

## 【0016】

ABSがアクチュエータ部に形成されていることが好ましい。

## 【0017】

アクチュエータ部が、ヘッド部の他方の面に固着されていることが好ましい。この場合、アクチュエータ部が、基材部と、基材部上に積層されたアクチュエータ層とを有しており、アクチュエータ層の基材部とは反対側の面がヘッド部の他方の面に固着されていることがより好ましい。この場合、ABSが、基材部に形成されていることもより好ましい。

## 【0018】

アクチュエータ部が、ヘッド部の両側端部に固着されていることも好ましい。この場合、アクチュエータ部が、駆動信号に従って変位する先端部にヘッド部の両側端部が固着された1対の可動アーム部と、可動アーム部間に離隔して設けられた静止部とを備えていることがより好ましい。この場合、ABSが静止部に形成されていることがさらに好ましい。静止部にABSが形成されていれば、ヘッド部が変位した際にもABSの姿勢が変わらないため、安定した浮上特性を維持

することができる。

【0019】

この場合、支持機構に固定される基部を備えており、可動アーム部が基部からABSに沿って突出していることが好ましい。また、可動アーム部が、アーム部材と、アーム部材の面上に積層又は接着された圧電素子部材とを備えていることもより好ましい。

【0020】

本発明によれば、さらに、ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド素子を形成した後、この一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄いヘッド素子用基板を形成し、薄いヘッド素子用基板を複数の部材に切断分離し、切断分離して得た各部材の他方の面側に位置するように、微小位置決めアクチュエータ部を形成した部材をこの切断分離して得た各部材に一体的に固着する、微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法が提供される。

【0021】

ヘッド素子用基板のヘッド素子を形成した面とは反対側の面を研削することによって薄くした後、これを複数の部材に切断分離し、この切断分離して得た各部材の反対面側でアクチュエータ部を形成した部材を一体的に固着しているため、ヘッド素子を通常の製造工程でヘッド素子用基板に形成可能であるにもかかわらずアクチュエータ部の駆動する変位部の質量を非常に小さくすることができる。また、アクチュエータ部用の部材を別個に作成し、これをヘッド素子の存在する部材に固着する構造であるため、アクチュエータ部として十分な変位量のものを用意することができる。

【0022】

薄いヘッド素子用基板を個々のヘッド部に切断分離し、切断分離して得たヘッド部の他方の面側に位置するように、アクチュエータ部をこの切断分離して得たヘッド部に一体的に固着してヘッドスライダを得ることが好ましい。

【0023】

この場合、基材部上にアクチュエータ層が設けられているアクチュエータ部のこのアクチュエータ層側の面を切断分離して得たヘッド部の他方の面に固着して

ヘッドスライダを得ることが好ましい。

【0024】

または、駆動信号に従って変位する先端部を有する1対の可動アーム部と、可動アーム部間に離隔して設けられた静止部とを備えたアクチュエータ部を用意し、このアクチュエータ部の可動アーム部の先端部に切断分離して得たヘッド部の側端部を固着してヘッドスライダを得ることが好ましい。この場合、アクチュエータ部が、支持機構に固定するための基部から可動アーム部が突出するように形成されていることがより好ましい。さらに、可動アーム部が、アーム部材の面上に圧電素子部材を積層又は接着して形成されていることがより好ましい。

【0025】

薄いヘッド素子用基板を複数のヘッド素子が列状に並ぶ複数の第1のバー部材に切断分離し、第1のバー部材の他方の面側に位置するように、複数のアクチュエータ部が列状に並ぶ第2のバー部材を第1のバー部材に一体的に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることも好ましい。

【0026】

この場合、基材部上にアクチュエータ層を設けられている第2のバー部材のアクチュエータ層側の面を第1のバー部材の他方の面に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることが好ましい。

【0027】

または、駆動信号に従って変位する先端部を有する1対の可動アーム部領域と、可動アーム部領域間に離隔して設けられた静止部領域とを有する第2のバー部材を用意し、第2のバー部材の可動アーム部領域の先端部に第1のバー部材の側端部を固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることも好ましい。この場合、第2のバー部材が、支持機構に固定するための基部領域から可動アーム部領域が突出するように形成されていることがより好ましい。さらに、可動アーム部領域が、アーム部材の面上に圧電素子部材を積層又は接着して形成されていることも好ましい。

【0028】

本発明によれば、またさらに、ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド

素子を形成した後、この一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄いヘッド素子用基板を形成し、薄いヘッド素子用基板の他方の面に複数の微小位置決めアクチュエータ部を形成したアクチュエータ用基板を一体的に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得る微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法が提供される。

## 【 0 0 2 9 】

ヘッド素子用基板のヘッド素子を形成した面とは反対側の面を研削することによって薄くし、その反対側面に複数のアクチュエータ部を形成したアクチュエータ用基板を一体的に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ているため、ヘッド素子を通常の製造工程でヘッド素子用基板に形成可能であるにもかかわらずアクチュエータ部の駆動する変位部の質量を非常に小さくすることができる。また、アクチュエータ用基板を別個に作成し、これをヘッド素子用基板に固着する構造であるため、アクチュエータ部として十分な変位量のものを用意することができる。

## 【 0 0 3 0 】

基材部上にアクチュエータ層が設けられているアクチュエータ用基板のアクチュエータ層側の面を薄いヘッド素子用基板の他方の面に固着した後、これを切断分離して個々のヘッドスライダを得ることが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

以上の製造方法において、個々のヘッドスライダのアクチュエータ部にABSを形成することが好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

本発明によれば、さらに、ヘッド素子用基板の一方の面上に複数のヘッド素子を形成した後、ヘッド素子用基板を複数の部材に切断分離し、切断分離して得た各部材の一方の面とは反対側の他方の面を研削することによって薄い部材を得、薄い部材の他方の面側に位置するように、微小位置決めアクチュエータ部を形成した部材を薄い部材に一体的に固着する微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダの製造方法が提供される。

## 【 0 0 3 3 】



ヘッド素子用基板を複数の部材に切断分離した後、ヘッド素子を形成した面とは反対側の面を研削することによってこの部材を薄くし、その薄くした部材のこの反対側面でアクチュエータ部を形成した部材を一体的に固着しているため、ヘッド素子を通常の製造工程でヘッド素子用基板に形成可能であるにもかかわらずアクチュエータ部の駆動する変位部の質量を非常に小さくすることができる。また、アクチュエータ部用の部材を別個に作成し、これをヘッド素子の存在する部材に固着する構造であるため、アクチュエータ部として十分な変位量のものを用意することができる。

## 【 0 0 3 4 】

以上述べたヘッド素子が薄膜磁気ヘッド素子であることも好ましい。

## 【 0 0 3 5 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施形態として、微小位置決め用アクチュエータ付き磁気ヘッドスライダを表す斜視図である。

## 【 0 0 3 6 】

同図において、10 は例えば厚さが  $50\ \mu\text{m}$  と非常に薄い基板 10 a 上に薄膜磁気ヘッド素子 10 b 及びその端子電極 10 c を含む厚さが  $35\sim 50\ \mu\text{m}$  程度の薄膜層 10 d が形成されている磁気ヘッド部、11 はこの磁気ヘッド部 10 の素子集積面（表面）の反対側の面（裏面）に例えば接着により固着されたアクチュエータ部をそれぞれ示している。

## 【 0 0 3 7 】

アクチュエータ部 11 は薄いアクチュエータ層 11 a が基材部 11 b に積層された構成となっており、このアクチュエータ層 11 a の基材部 11 b とは反対側の面が磁気ヘッド部 10 の裏面に固着されている。アクチュエータ部 11 の図にて隠れている下面、即ち磁気ヘッド部 10 の素子集積面と略垂直方向の面には、ABS が形成されている。

## 【 0 0 3 8 】

磁気ヘッド部 10 の基板 10 a としては、従来より一般的に用いられているアルティック ( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$ ) 基板が使用されているが、その厚さ（磁気ヘ

ッドスライダの前後方向に沿った長さ)が非常に薄く形成されている。磁気ヘッド部10の薄膜磁気ヘッド素子10b及びその端子電極10cは、従来と同様の薄膜集積工程で形成されている。

## 【0039】

アクチュエータ部11は、本実施形態では、比較的厚い(従来より一般的に用いられているアルティック基板と同等の厚さの)ジルコニア基材11b上に例えば静電型構造のアクチュエータ層11aが半導体集積技術で形成されている。後述するように、このアクチュエータ部11は、磁気ヘッド部10と別個に作成されるので、静電型構造のもの他に圧電型構造、磁歪型構造、電磁誘導型構造又はその他のいかなる構造のものであっても容易に適用可能である。

## 【0040】

磁気ヘッド部10及びアクチュエータ部11を合わせた本実施形態の磁気ヘッドスライダの寸法は、例えば1.25mm×1.0mm×0.3mmと従来のものとほぼ同じであり、またその外観形状もほぼ同じである。

## 【0041】

図示しない電極を介してアクチュエータ層11aに駆動電圧が印加されると、このアクチュエータ層11aは矢印12に示すように横方向に直線的に変位する。その結果、磁気ヘッド部10も同様に横方向に直線的に変位して磁気ヘッド素子10bの精密位置決めが行われる。

## 【0042】

可動部である磁気ヘッド部10が薄く質量が非常に小さいため、微小な力でも充分な変位を発生することができる。なお、変位するのは磁気ヘッド部10のみであり、アクチュエータ部11の基材11bに設けられたABSは全く変位しない。従って、ABSの姿勢が変わらないため、安定した浮上特性を常に維持することができる。

## 【0043】

可動部の質量が非常に小さいことによって、①低電圧駆動型のアクチュエータを使用することが可能となり磁気ヘッド素子の電磁変換特性に悪影響を与えるようなことがなくなる、②変位発生力の小さな材料、構造によるアクチュエータを

選択することが可能となる、③アクチュエータの設計における自由度が高くなる、④機械的共振周波数が高くなるためサスペンションの振動特性を阻害することがなくなる、等の利便が得られる。

## 【0044】

図2は本実施形態における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートであり、図3は本実施形態及び後述するその変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部を説明する図である。以下これらの図を用いて本実施形態における磁気ヘッドスライダの製造方法を説明する。

## 【0045】

まず、従来と同様の厚さのアルティックウエハ30を用意し（ステップS1）、このアルティックウエハ30上に多数の薄膜磁気ヘッド素子及びその端子電極を従来と同様の薄膜集積技術で形成することにより、表面に磁気ヘッド素子等の薄膜層31が設けられたウエハ32を得る（ステップS2）。

## 【0046】

次いで、この素子集積後のウエハ32の裏面を研削し、集積した素子の厚さを含まないウエハ部分の厚さが数十 $\mu$ m程度の非常に薄いウエハ33を得る（ステップS3）。現在の加工機であれば、この程度の薄さまで研削が可能であるが、将来は、さらに薄く研削できるかもしれない。

## 【0047】

なお、あらかじめ薄いウエハ上に薄膜磁気ヘッド素子を集積することも可能であるが、ウエハの歪曲等の問題の生じる恐れがあり、集積工程が難しくなるため、集積後に裏面を研削することが望ましい。

## 【0048】

その後、この薄いウエハ33を切断分離して個々のピース状態の磁気ヘッド部34を得る（ステップS4）。

## 【0049】

一方、従来のアルティックウエハとほぼ同様の厚さの比較的厚いジルコニアウエハ35を用意し（ステップS5）、このウエハ35上に多数の静電型のアクチュエータ素子を半導体集積技術で形成することにより、表面にアクチュエータ層

36の形成されたウエハ37を得る（ステップS6）。

【0050】

次いで、このウエハ37を切断分離して個々のピース状態のアクチュエータ部38を得る（ステップS7）。この切断分離する過程で、例えば複数のアクチュエータ部が列状に並ぶバー部材の状態で、アクチュエータ部の底面にABSが形成される。

【0051】

その後、個々のピース状態の磁気ヘッド部34の裏面に個々のピース状態のアクチュエータ部38のアクチュエータ層36表面を樹脂接着剤で接着するか又はガラスボンディングで接着することにより、個々の磁気ヘッドスライダ39を得る（ステップS8）。

【0052】

図4は図2の実施形態の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートであり、以下、図3及び図4を用いてこの変更態様における磁気ヘッドスライダの製造方法を説明する。

【0053】

まず、従来と同様の厚さのアルティックウエハ30を用意し（ステップS11）、このアルティックウエハ30上に多数の薄膜磁気ヘッド素子及びその端子電極を従来と同様の薄膜集積技術で形成することにより、表面に磁気ヘッド素子の薄膜層31が設けられたウエハ32を得る（ステップS12）。

【0054】

次いで、この素子集積後のウエハ32の裏面を研削し、集積した素子の厚さを含まないウエハ部分の厚さが数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に薄いウエハ33を得る（ステップS13）。現在の加工機であれば、この程度の薄さまで研削が可能であるが、将来は、さらに薄く研削できるかもしれない。

【0055】

なお、あらかじめ薄いウエハ上に薄膜磁気ヘッド素子を集積することも可能であるが、ウエハの歪曲等の問題の生じる恐れがあり、集積工程が難しくなるため、集積後に裏面を研削することが望ましい。

## 【0056】

その後、この薄いウエハ33を切断分離して複数の磁気ヘッド部が列状に並ぶバー部材40を得る（ステップS14）。

## 【0057】

一方、従来のアルティックウエハとほぼ同様の厚さの比較的厚いジルコニアウエハ35を用意し（ステップS15）、このウエハ35上に多数の静電型のアクチュエータ素子を半導体集積技術で形成することにより、表面にアクチュエータ層36の形成されたウエハ37を得る（ステップS16）。

## 【0058】

次いで、このウエハ37を切断分離して複数のアクチュエータ部が列状に並ぶバー部材41を得る（ステップS17）。このバー部材の状態、アクチュエータ部の底面にABSが形成される。

## 【0059】

その後、磁気ヘッド部のバー部材40の裏面にアクチュエータ部のバー部材41のアクチュエータ層36表面を樹脂接着剤で接着するか又はガラスボンディングで接着することにより、複数の磁気ヘッドスライダが列状に並ぶバー部材42を得る（ステップS18）。次いで、このバー部材42を分離切断することにより個々のピース状態の磁気ヘッドスライダ39を得る（ステップS19）。

## 【0060】

図5は図2の実施形態の他の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートであり、以下、図3及び図5を用いてこの変更態様における磁気ヘッドスライダの製造方法を説明する。

## 【0061】

まず、従来と同様の厚さのアルティックウエハ30を用意し（ステップS21）、このアルティックウエハ30上に多数の薄膜磁気ヘッド素子及びその端子電極を従来と同様の薄膜集積技術で形成することにより、表面に磁気ヘッド素子の薄膜層31が設けられたウエハ32を得る（ステップS22）。

## 【0062】

次いで、この素子集積後のウエハ32の裏面を研削し、集積した素子の厚さを

含まないウエハ部分の厚さが数十 $\mu$ m程度の非常に薄いウエハ33を得る（ステップS23）。現在の加工機であれば、この程度の薄さまで研削が可能であるが、将来は、さらに薄く研削できるかもしれない。

## 【0063】

なお、あらかじめ薄いウエハ上に薄膜磁気ヘッド素子を集積することも可能であるが、ウエハの歪曲等の問題の生じる恐れがあり、集積工程が難しくなるため、集積後に裏面を研削することが望ましい。

## 【0064】

一方、従来のアルティックウエハとほぼ同様の厚さの比較的厚いジルコニアウエハ35を用意し（ステップS24）、このウエハ35上に多数の静電型のアクチュエータ素子を半導体集積技術で形成することにより、表面にアクチュエータ層36の形成されたウエハ37を得る（ステップS25）。

## 【0065】

次いで、磁気ヘッド部のウエハ33の裏面にアクチュエータ部のウエハ35のアクチュエータ層36表面を樹脂接着剤で接着するか又はガラスボンディングで接着することにより、ウエハ43を得る（ステップS26）。

## 【0066】

その後、このウエハ43を切断分離することにより個々のピース状態の磁気ヘッドスライダ39を得る（ステップS27）。この切断分離する過程で、例えば複数の磁気ヘッドスライダが列状に並ぶバー部材の状態で、アクチュエータ部の底面にABSが形成される。

## 【0067】

なお、以上述べた実施形態及びその変更態様においては、バー部材の状態でアクチュエータ部の底面にABSが形成されているが、個々のピース状態にあるアクチュエータ部又は磁気ヘッドスライダの底面にABSを形成するようにしても良い。

## 【0068】

また、上述した実施形態及びその変更態様においては、素子集積後のウエハ32の裏面を研削して磁気ヘッド部を薄くしているが、複数の磁気ヘッド部が列状

に並ぶバー部材又は個々のピース状態の磁気ヘッド部の裏面を研削して薄くするようにしても良いことは明らかである。

## 【 0 0 6 9 】

図 6 は本発明の他の実施形態として、微小位置決め用アクチュエータ付き磁気ヘッドスライダを表す分解斜視図であり、図 7 はこの実施形態における磁気ヘッドスライダを A B S 側から見た平面図である。

## 【 0 0 7 0 】

これらの図において、60 は例えば厚さが  $50\ \mu\text{m}$  と非常に薄い基板 60 a 上に薄膜磁気ヘッド素子 60 b 及びその端子電極を含む厚さが  $35\sim 50\ \mu\text{m}$  程度の薄膜層 60 d が形成されている磁気ヘッド部、61 はこの磁気ヘッド部 60 の素子集積面（表面）の反対側の面（裏面）側に位置しており、磁気ヘッド部 60 の両側端に例えば接着により固着されたアクチュエータ部をそれぞれ示している。

## 【 0 0 7 1 】

アクチュエータ部 61 は、基部 61 a と、この基部 61 a に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている 1 対の可動アーム部 61 b 及び 61 c と、可動アーム部 61 b 及び 61 c 間に離隔して設けられており、基部 61 a に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている静止部 61 d とを備えている。可動アーム部 61 b 及び 61 c の先端部を磁気ヘッド部 60 の両側端に例えば接着することにより、磁気ヘッド部 60 とアクチュエータ部 61 とが固着されている。

## 【 0 0 7 2 】

静止部 61 d の図に示す方の面、即ち磁気ヘッド部 60 の素子集積面と略垂直方向の面には、A B S 61 e が形成されている。

## 【 0 0 7 3 】

磁気ヘッド部 60 の基板 60 a としては、従来より一般的に用いられているアルティック ( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$ ) 基板が使用されているが、その厚さ（磁気ヘッドスライダの前後方向に沿った長さ）が非常に薄く形成されている。磁気ヘッド部 60 の薄膜磁気ヘッド素子 60 b 及びその端子電極等は、従来と同様の薄膜集積工程で形成されている。

## 【0074】

アクチュエータ部61は、本実施形態では、断面がE字形状のジルコニア基材から主として形成されている。このアクチュエータ部61の可動アーム部61b及び61cは、それぞれ、アーム部材の側面に圧電型構造のアクチュエータ層61f及び61gを半導体集積技術、厚膜積層技術又は印刷技術等で設けることによって形成されている。後述するように、このアクチュエータ部61は、磁気ヘッド部60と別個に作成されるので、圧電型構造のものの他に静電型構造、磁歪型構造、電磁誘導型構造又はその他のいかなる構造のものであっても容易に適用可能である。

## 【0075】

磁気ヘッド部60及びアクチュエータ部61を合わせた本実施形態の磁気ヘッドスライダの外形寸法は、例えば1.25mm×1.0mm×0.3mmと従来のものとほぼ同じである。

## 【0076】

図示しない電極を介してアクチュエータ層61f及び61gに駆動電圧が印加されると、可動アーム部61b及び61cは矢印62に示すように横方向に直線的に変位する。その結果、磁気ヘッド部60も同様に横方向に直線的に変位して磁気ヘッド素子60bの精密位置決めが行われる。

## 【0077】

可動部である磁気ヘッド部60が薄く質量が非常に小さいため、微小な力でも充分な変位を発生することができる。なお、変位するのは磁気ヘッド部60のみであり、アクチュエータ部61の静止部61dに設けられたABS61eは全く変位しない。従って、ABS61eの姿勢が変わらないため、安定した浮上特性を常に維持することができる。

## 【0078】

可動部の質量が非常に小さいことによって、①低電圧駆動型のアクチュエータを使用することが可能となり磁気ヘッド素子の電磁変換特性に悪影響を与えるようなことがなくなる、②変位発生力の小さな材料、構造によるアクチュエータを選択することが可能となる、③アクチュエータの設計における自由度が高くなる



、④機械的共振周波数が高くなるためサスペンションの振動特性を阻害することがなくなる、等の利便が得られる。

## 【 0 0 7 9 】

図 8 は本実施形態における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートであり、図 9 は本実施形態及び後述するその変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部を説明する図、図 1 0 は本実施形態及び後述するその変更態様におけるアクチュエータ部の製造工程の一部を説明する図である。以下これらの図を用いて本実施形態における磁気ヘッドスライダの製造方法を説明する。

## 【 0 0 8 0 】

まず、従来と同様の厚さのアルティックウエハ 9 0 を用意し（ステップ S 3 1）、このアルティックウエハ 9 0 上に多数の薄膜磁気ヘッド素子及びその端子電極を従来と同様の薄膜集積技術で形成することにより、表面に磁気ヘッド素子等の薄膜層 9 1 が設けられたウエハ 9 2 を得る（ステップ S 3 2）。

## 【 0 0 8 1 】

次いで、この素子集積後のウエハ 9 2 の裏面を研削し、集積した素子の厚さを含まないウエハ部分の厚さが数十  $\mu$  m 程度の非常に薄いウエハ 9 3 を得る（ステップ S 3 3）。現在の加工機であれば、この程度の薄さまで研削が可能であるが、将来は、さらに薄く研削できるかもしれない。

## 【 0 0 8 2 】

なお、あらかじめ薄いウエハ上に薄膜磁気ヘッド素子を集積することも可能であるが、ウエハの歪曲等の問題の生じる恐れがあり、集積工程が難しくなるため、集積後に裏面を研削することが望ましい。

## 【 0 0 8 3 】

その後、この薄いウエハ 9 3 を切断分離して複数の磁気ヘッド部が列状に並ぶバー部材 9 4 を得る（ステップ S 3 4）。次いで、各バー部材 9 4 を切断分離して個々のピース状態の磁気ヘッド部 9 5 を得る（ステップ S 3 5）。

## 【 0 0 8 4 】

一方、従来のアルティックウエハとほぼ同様の厚さの比較的厚いジルコニアウ

エハ 9 6 を用意し（ステップ S 3 6）、このウエハ 9 6 を切断分離して複数のバー部材 9 7 を作成する（ステップ S 3 7）。

【 0 0 8 5 】

次いで、各の外形加工を行い、基部、この基部に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている 1 対のアーム部材、及び基部に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている静止部に対応する部分を有する断面が E 字形状のジルコニア基材 9 8 を形成する（ステップ S 3 8）。このジルコニア基材 9 8 のアーム部材の側面に圧電型構造のアクチュエータ層 9 9 を形成してアクチュエータ用バー部材 1 0 0 を得る（ステップ S 3 9）。次いで、このアクチュエータ用バー部材 1 0 0 を切断分離して個々のピース状態のアクチュエータ部 1 0 1 を得る（ステップ S 4 0）。

【 0 0 8 6 】

その後、個々のピース状態の磁気ヘッド部 9 5 の両側端を個々のピース状態のアクチュエータ部 1 0 1 の先端部で挟むように樹脂接着剤で接着するか又はガラスボンディングで接着して固着することにより、個々の磁気ヘッドスライダ 1 0 2 を得る（ステップ S 4 1）。この磁気ヘッドスライダ 1 0 2 の静止部に A B S を形成することによって、最終的な磁気ヘッドスライダ 1 0 3 が得られる（ステップ S 4 2）。

【 0 0 8 7 】

図 1 1 は図 6 の実施形態の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートであり、以下、図 9 ～図 1 1 を用いてこの変更態様における磁気ヘッドスライダの製造方法を説明する。

【 0 0 8 8 】

まず、従来と同様の厚さのアルティックウエハ 9 0 を用意し（ステップ S 5 1）、このアルティックウエハ 9 0 上に多数の薄膜磁気ヘッド素子及びその端子電極を従来と同様の薄膜集積技術で形成することにより、表面に磁気ヘッド素子等の薄膜層 9 1 が設けられたウエハ 9 2 を得る（ステップ S 5 2）。

【 0 0 8 9 】

次いで、この素子集積後のウエハ 9 2 の裏面を研削し、集積した素子の厚さを

含まないウエハ部分の厚さが数十 $\mu$ m程度の非常に薄いウエハ93を得る（ステップS53）。現在の加工機であれば、この程度の薄さまで研削が可能であるが、将来は、さらに薄く研削できるかもしれない。

## 【0090】

なお、あらかじめ薄いウエハ上に薄膜磁気ヘッド素子を集積することも可能であるが、ウエハの歪曲等の問題の生じる恐れがあり、集積工程が難しくなるため、集積後に裏面を研削することが望ましい。

## 【0091】

その後、この薄いウエハ93を切断分離して複数の磁気ヘッド部が列状に並ぶバー部材94を得る（ステップS54）。

## 【0092】

一方、従来のアルティックウエハとほぼ同様の厚さの比較的厚いジルコニアウエハ96を用意し（ステップS55）、このウエハ96を切断分離して複数のバー部材97を作成する（ステップS56）。

## 【0093】

次いで、各の外形加工を行い、基部、この基部に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている1対のアーム部材、及び基部に対して略垂直を保った状態で前方に伸びている静止部に対応する部分を有する断面がE字形状のジルコニア基材98を形成する（ステップS57）。このジルコニア基材98のアーム部材の側面に圧電型構造のアクチュエータ層99を形成してアクチュエータ用バー部材100を得る（ステップS58）。

## 【0094】

次いで、バー部材94の両側端をアクチュエータ用バー部材100の先端部で挟むように樹脂接着剤で接着するか又はガラスボンディングで接着して固着することにより、磁気ヘッドスライダのバー部材104を得る（ステップS59）。

## 【0095】

その後、バー部材104を切断分離して個々のピース状態の磁気ヘッドスライダ102を得る（ステップS60）。この磁気ヘッドスライダ102の静止部にABSを形成することによって、最終的な磁気ヘッドスライダ103が得られる

(ステップ S 6 1)。

【 0 0 9 6 】

なお、以上述べた実施形態及びその変更態様においては、ジルコニアウエハ 9 6 を切断分離して複数のバー部材 9 7 を作成しているが、ジルコニア材料をバー部材の形状に成型して焼結することにより、バー部材 1 0 5 を直接的に作成するようにしても良い。さらに、ジルコニア材料を断面が E 字形状となるように成型して焼結することにより、ジルコニア基材 1 0 6 を直接的に作成するようにしても良い。

【 0 0 9 7 】

また、上述した実施形態及びその変更態様においては、素子集積後のウエハ 9 2 の裏面を研削して磁気ヘッド部を薄くしているが、複数の磁気ヘッド部が列状に並ぶバー部材又は個々のピース状態の磁気ヘッド部の裏面を研削して薄くするようにしても良いことは明らかである。

【 0 0 9 8 】

以上、薄膜磁気ヘッド素子の微小位置決め用アクチュエータを用いて本発明を説明したが、本発明は、このようなアクチュエータにのみ限定されるものではなく、薄膜磁気ヘッド素子以外の例えば光ヘッド素子等のヘッド素子の微小位置決め用アクチュエータにも適用可能である。

【 0 0 9 9 】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【 0 1 0 0 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、ヘッド部を A B S とは略垂直方向の一方の面上にヘッド素子を設けた薄い平板形状に形成し、その薄い平板形状の反対面側でアクチュエータ部が一体的に固着されているため、アクチュエータ部の駆動する変位部の質量が非常に小さくなり、しかもヘッド素子は通常の製造工

程でヘッド部に形成可能である。また、アクチュエータ部は、ヘッド部に固着される独立構造であるため、十分な変位量のものを用意することができる。

#### 【 0 1 0 1 】

さらに、本発明によれば、ヘッド素子用基板のヘッド素子を形成した面とは反対側の面を研削することによって薄くした後、これを複数の部材に切断分離し、この切断分離して得た各部材の反対面側でアクチュエータ部を形成した部材を一体的に固着しているため、ヘッド素子を通常の製造工程でヘッド素子用基板に形成可能であるにもかかわらずアクチュエータ部の駆動する変位部の質量を非常に小さくすることができる。また、アクチュエータ部用の部材を別個に作成し、これをヘッド素子の存在する部材に固着する構造であるため、アクチュエータ部として十分な変位量のものを用意することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施形態として、微小位置決め用アクチュエータ付き磁気ヘッドスライダを表す斜視図である。

##### 【図 2】

図 1 の実施形態における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートである。

##### 【図 3】

図 1 の実施形態及びその種々の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部を説明する図である。

##### 【図 4】

図 1 の実施形態の一変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートである。

##### 【図 5】

図 1 の実施形態の他の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートである。

##### 【図 6】

本発明の他の実施形態として、微小位置決め用アクチュエータ付き磁気ヘッド

スライダを表す分解斜視図である。

【図 7】

図 6 の実施形態における磁気ヘッドスライダを A B S 側から見た平面図である。

【図 8】

図 6 の実施形態における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートである。

【図 9】

図 6 の実施形態及びその種々の変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部を説明する図である。

【図 10】

図 6 の実施形態及びその種々の変更態様におけるアクチュエータ部の製造工程の一部を説明する図である。

【図 11】

図 6 の実施形態の一変更態様における磁気ヘッドスライダの製造工程の一部のフローチャートである。

【符号の説明】

- 10、34、60、95 磁気ヘッド部
- 10a、60a 基板
- 10b、60b 薄膜磁気ヘッド素子
- 10c 端子電極
- 10d、31、60d、91 薄膜層
- 11、61、38、101 アクチュエータ部
- 11a、36、61f、61g、99 アクチュエータ層
- 11b 基材部
- 30、90 アルティックウエハ
- 32、37、92 ウエハ
- 33、93 薄いウエハ
- 35、96 ジルコニアウエハ

39、102、103 磁気ヘッドスライダ

40、41、42、94、97、100、104、105 バー部材

61a 基部

61b、61c 可動アーム部

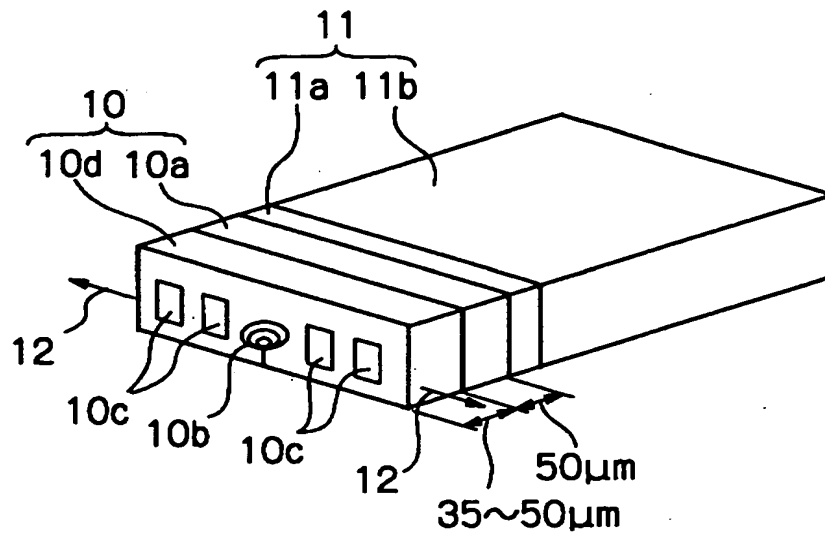
61d 静止部

61e ABS

98、106 ジルコニア基材

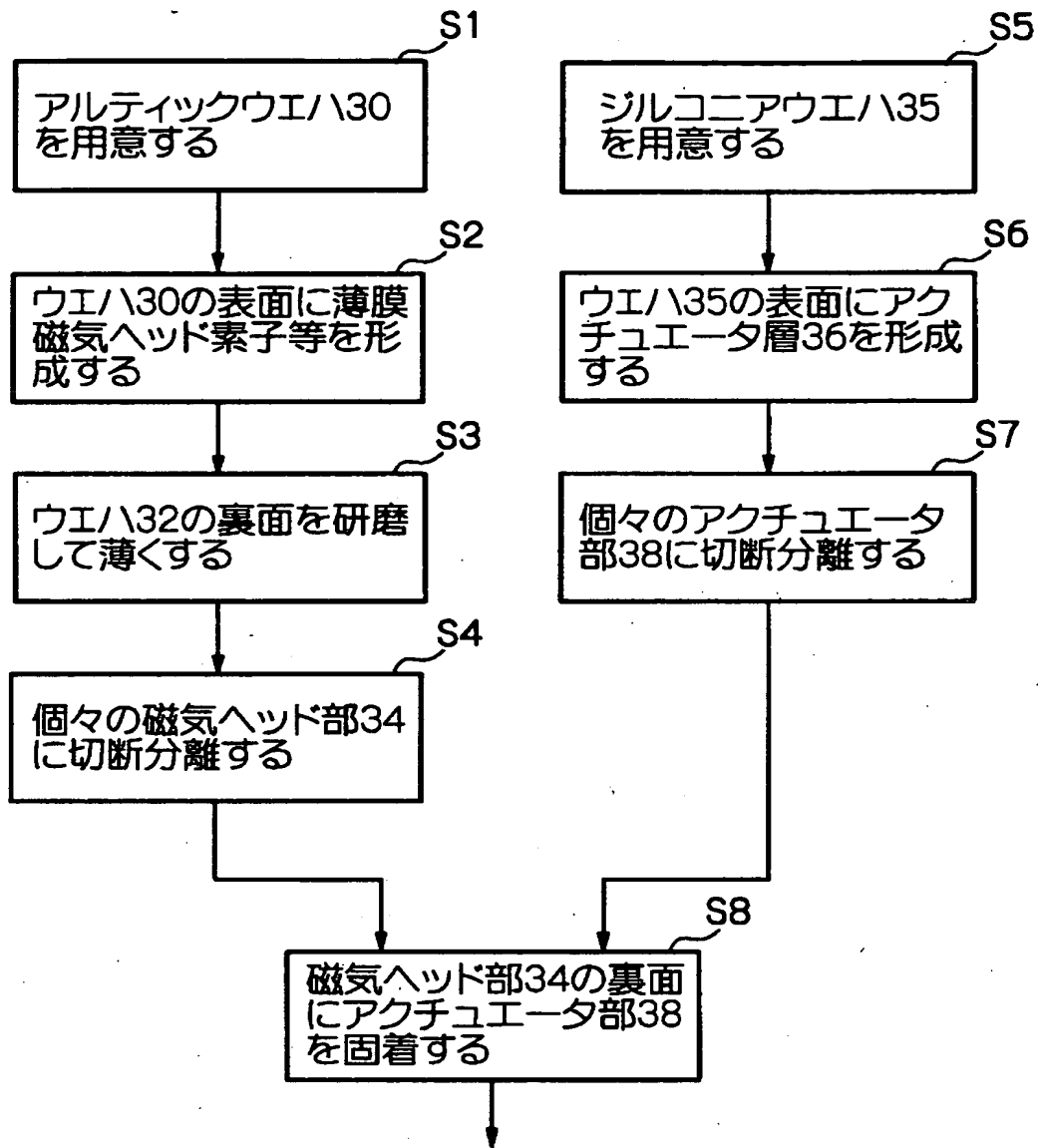
【書類名】 図面

【図 1】

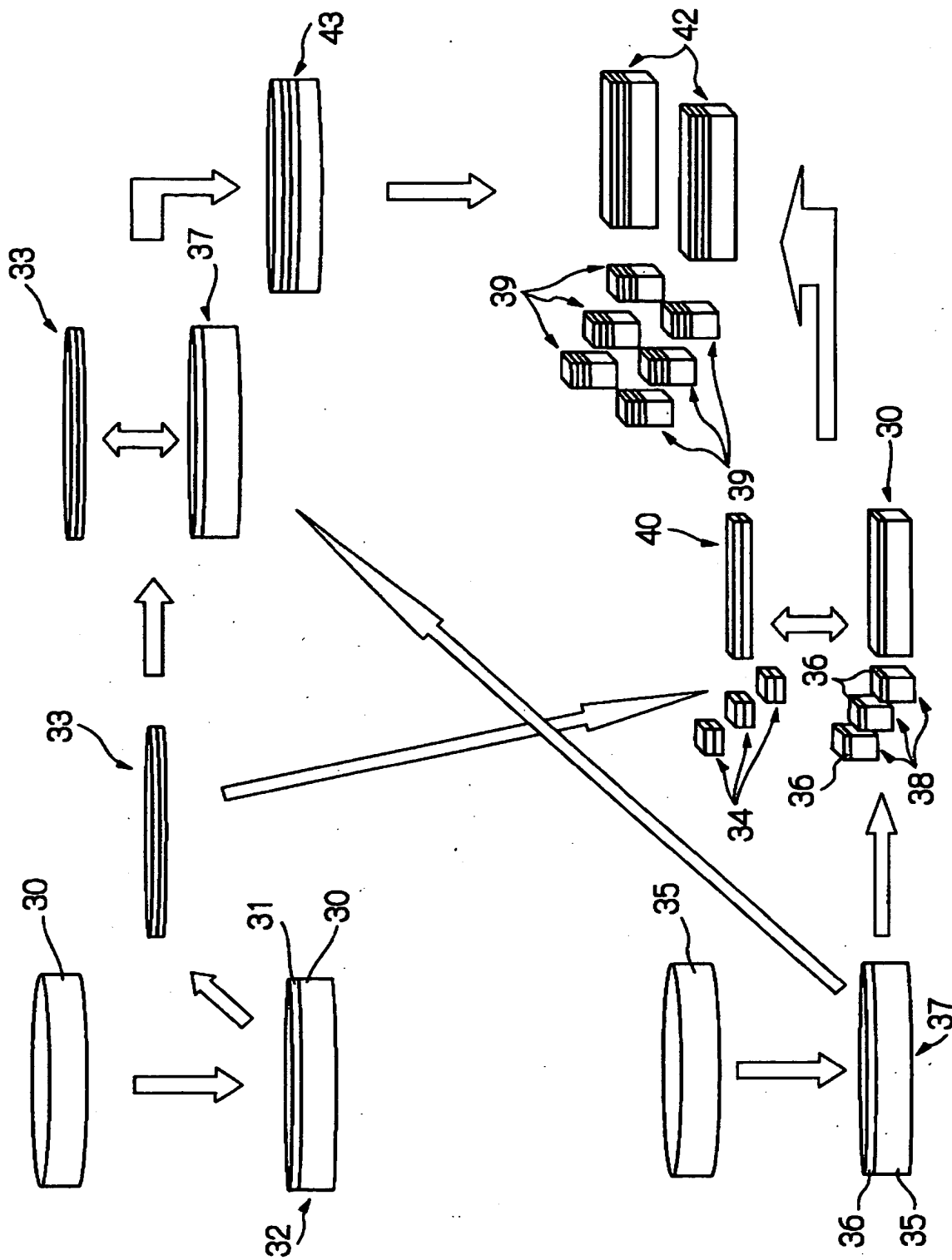




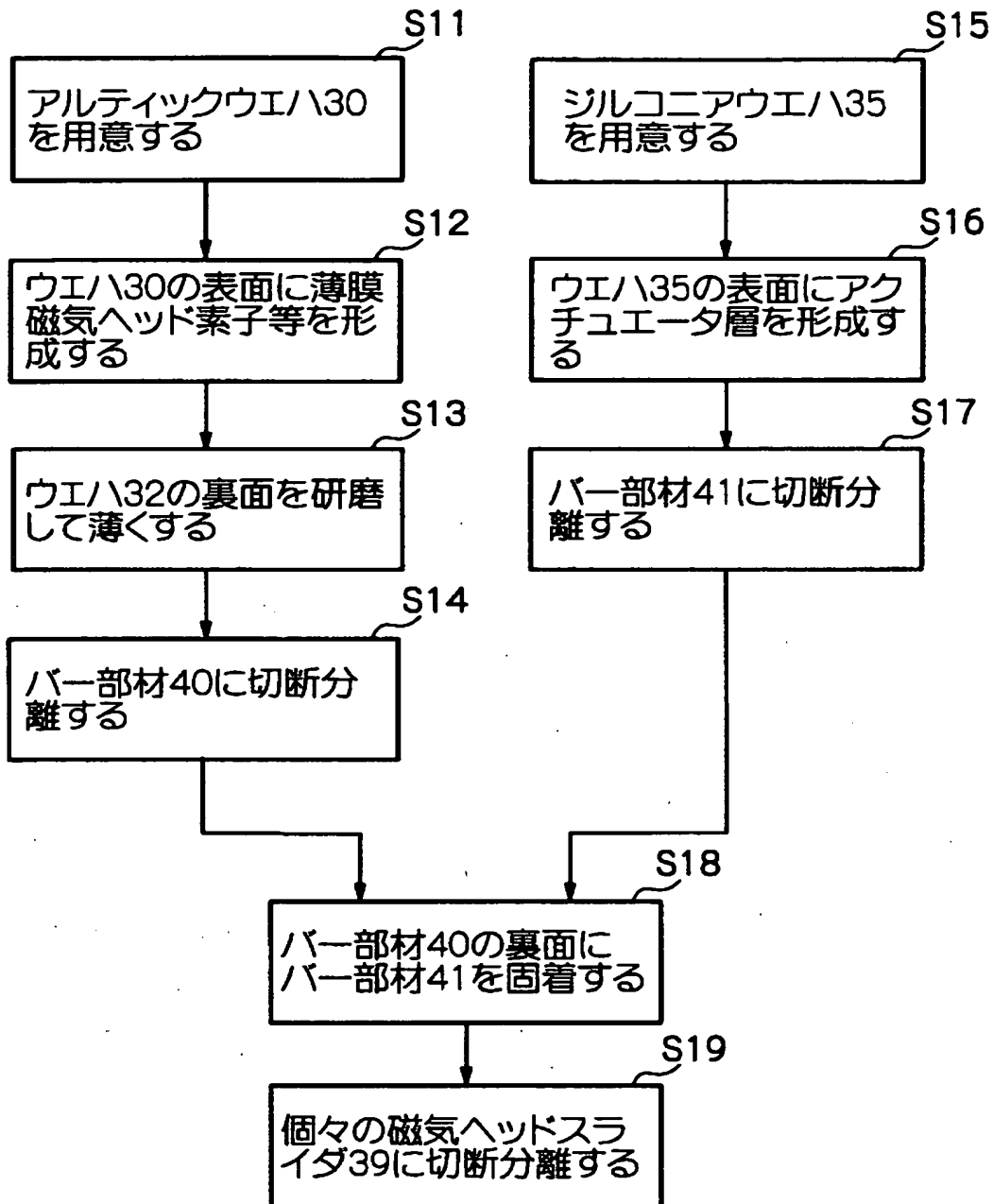
【図 2】



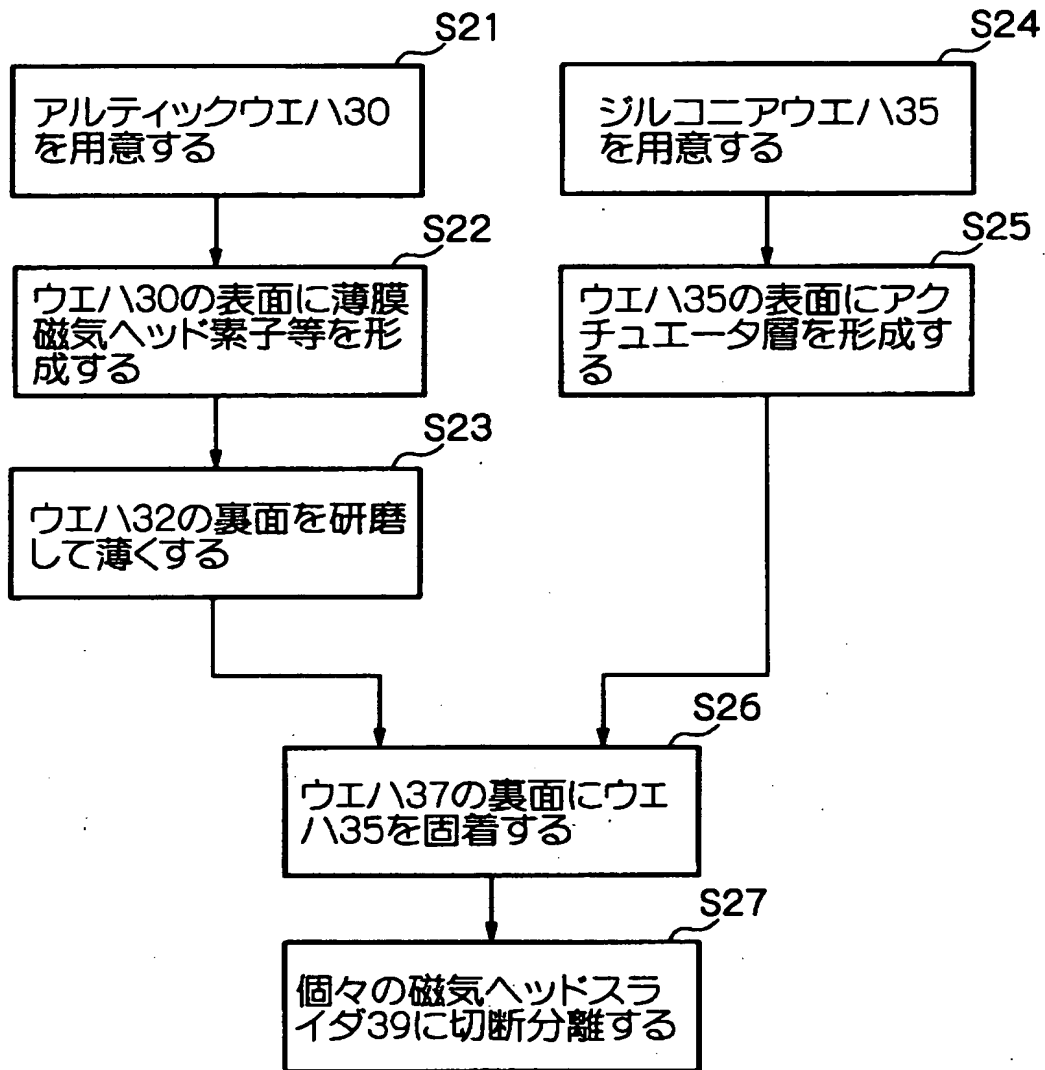
【図 3】



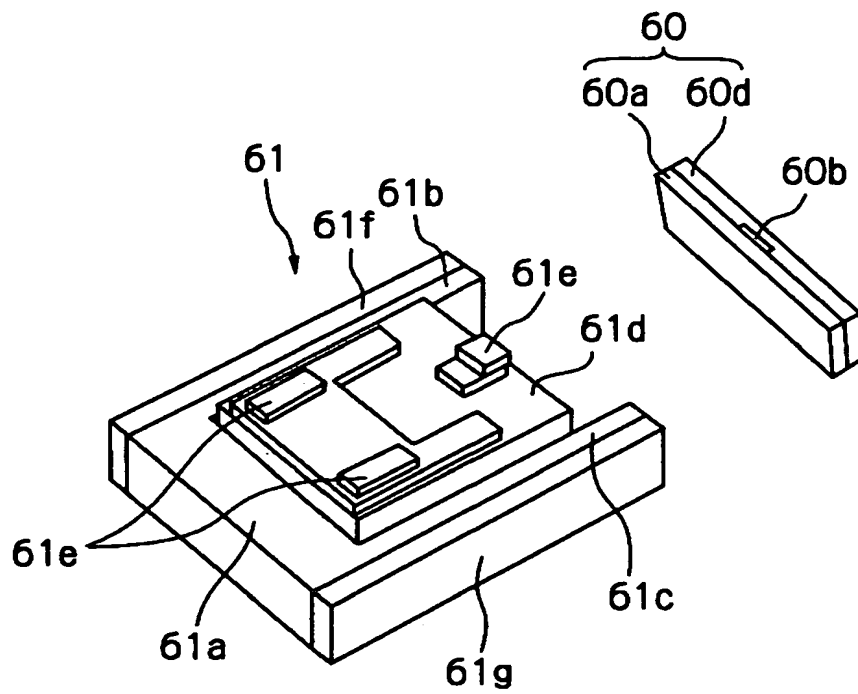
【図 4】



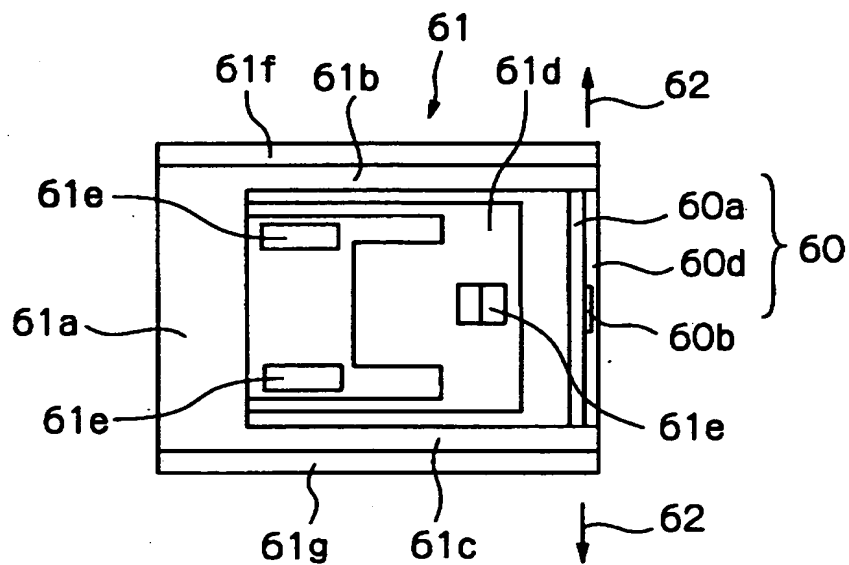
【図5】



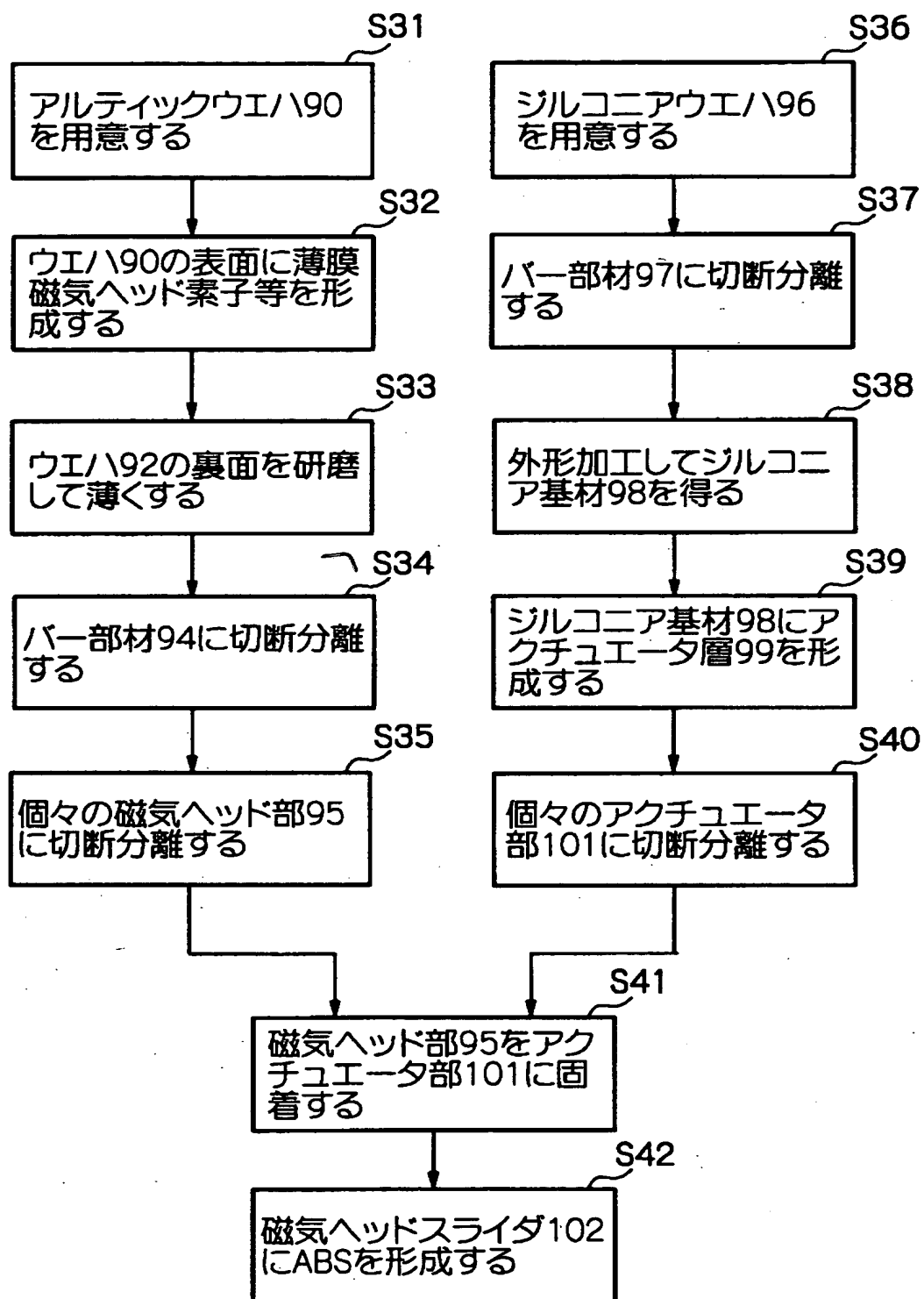
【図 6】



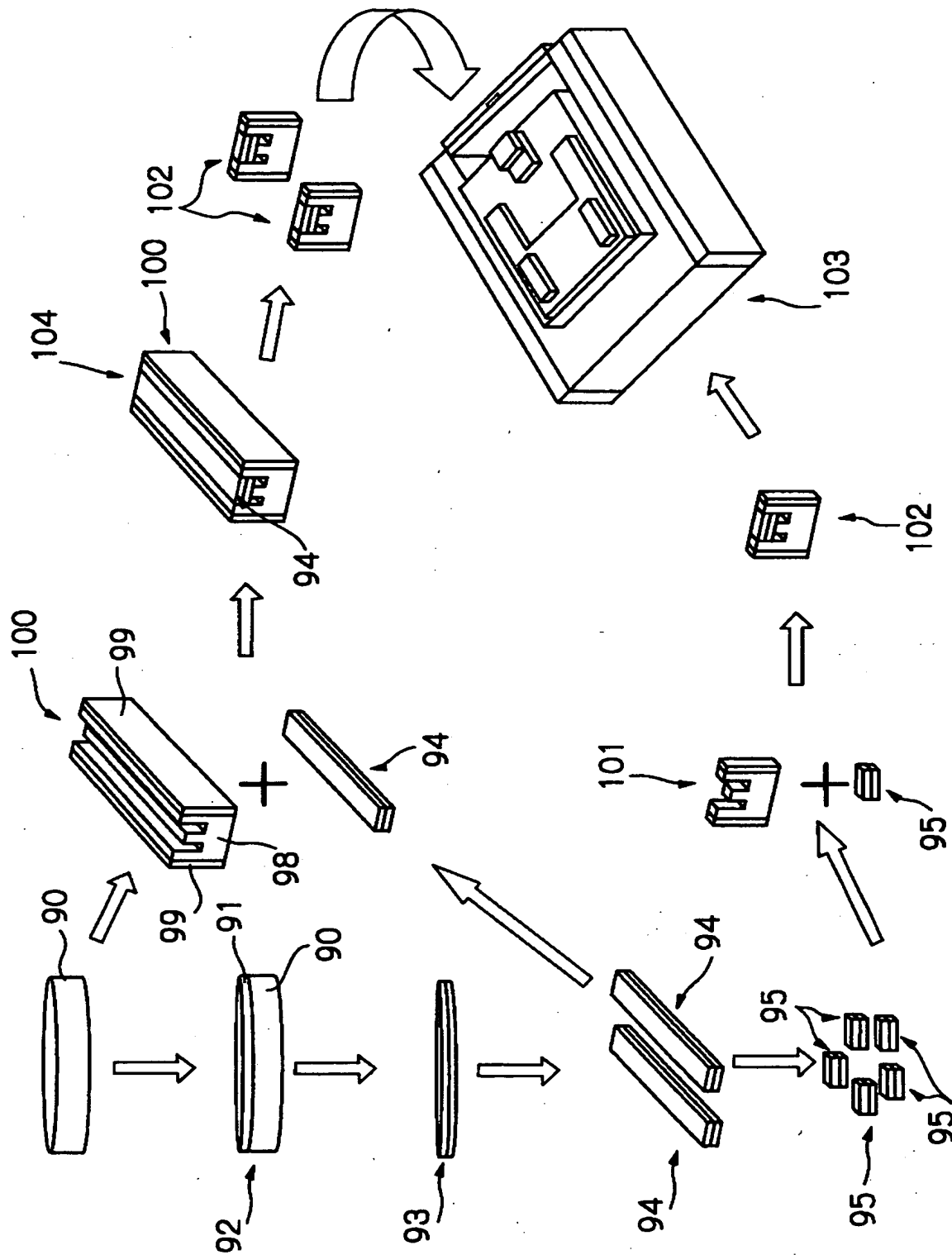
【図 7】



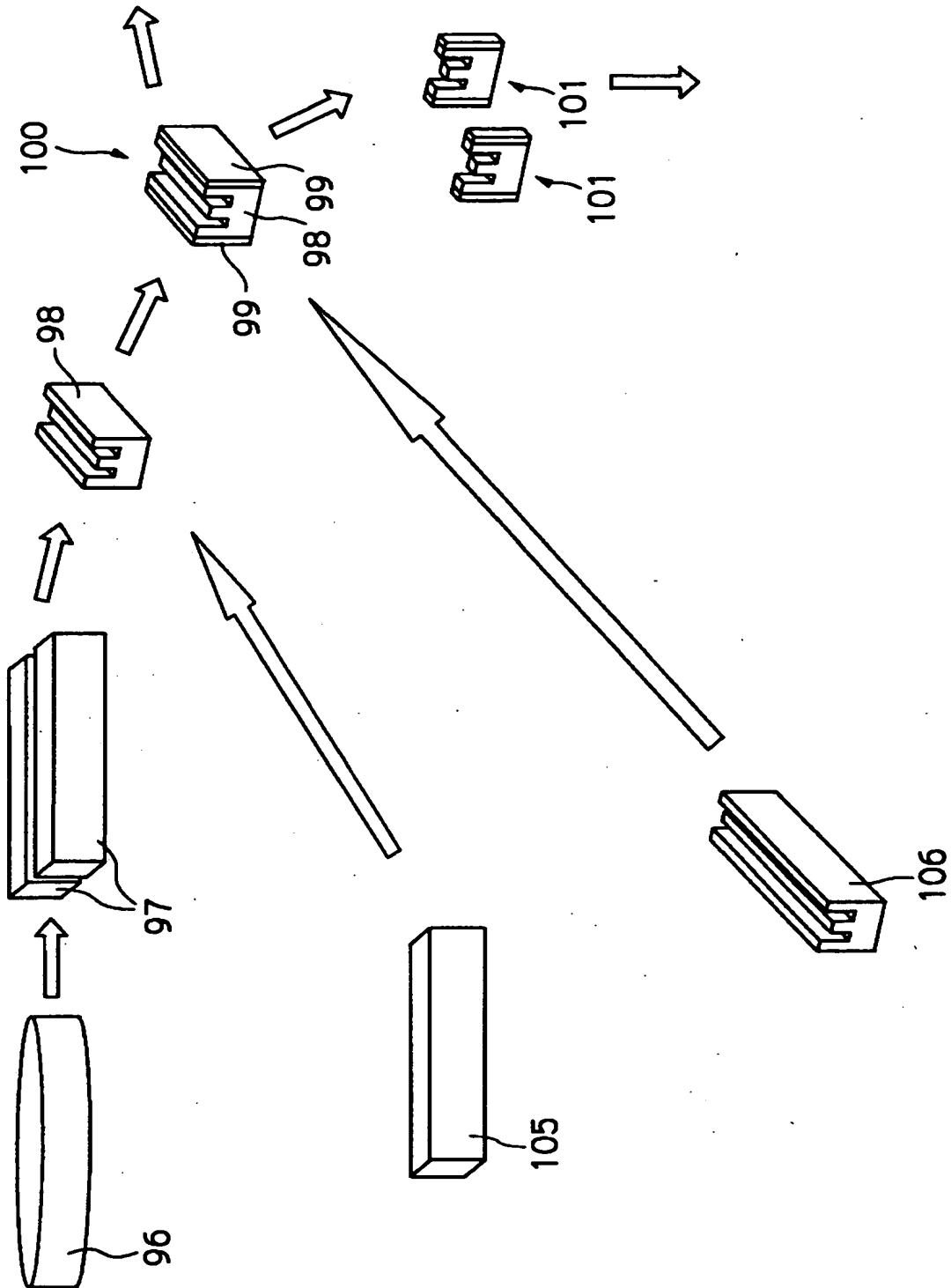
【図8】



【図9】

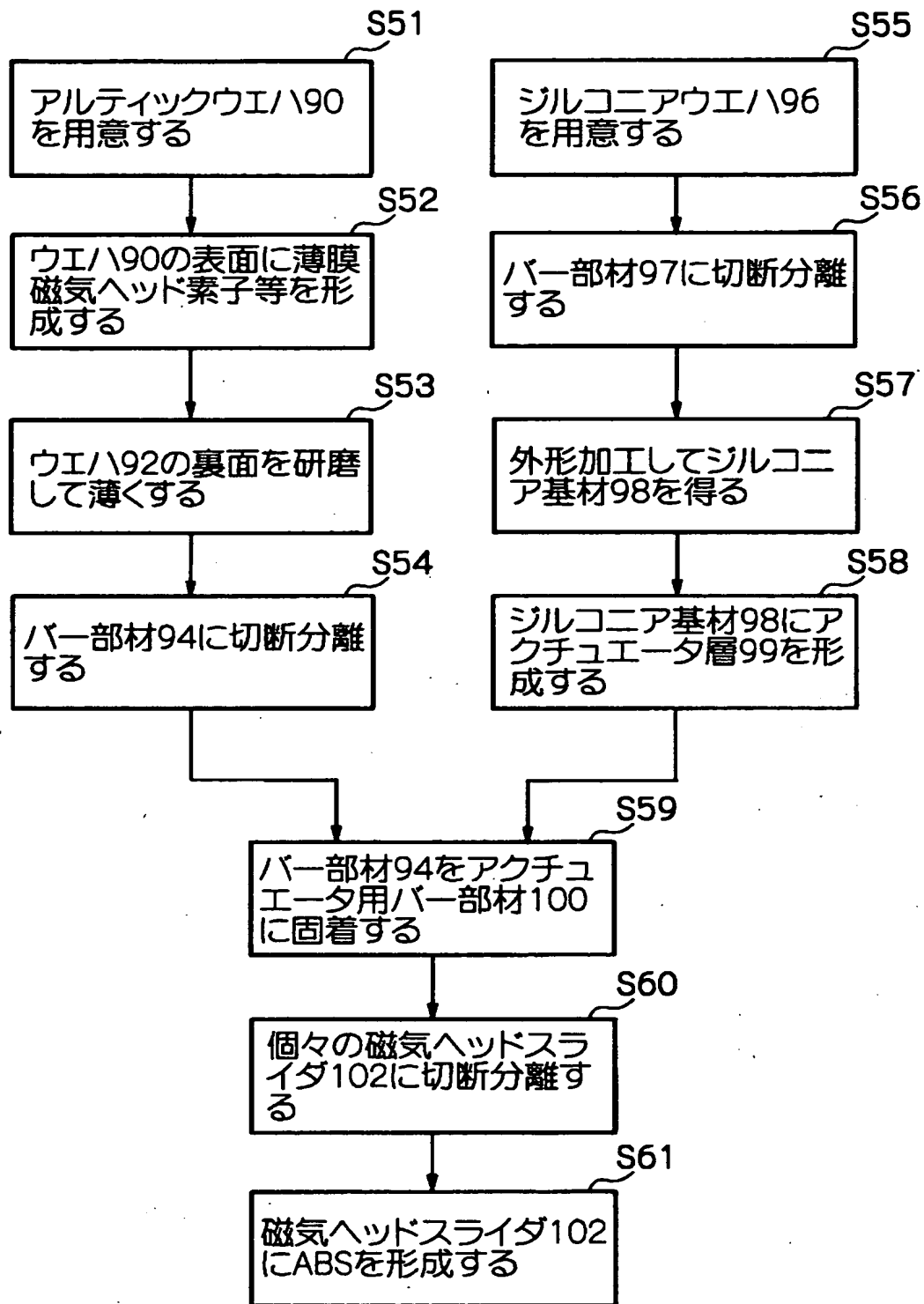


【図10】





【図11】



【書類名】        要約書

【要約】

【課題】    ヘッド素子の製造工程を変更することなく変位部の質量低減化を図れ、十分な変位量を得ることのできる微小位置決め用アクチュエータ付きヘッドスライダ及びこのヘッドスライダの製造方法を提供する。

【解決手段】    少なくとも1つのヘッド素子をABSとは略垂直方向の一方の面上に有している薄い平板形状のヘッド部と、ヘッド部のこの一方の面とは反対側の他方の面側に位置していると共にヘッド部に一体的に固着されており、ヘッド素子の微小位置決めを行うためのアクチュエータ部とを備えている。

【選択図】        図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
氏 名 ティーディーケイ株式会社

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [500393893]

1. 変更年月日 2000年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 香港新界葵涌葵豐街38-42號 新科工業中心

氏 名 新科實業有限公司